

**Espacenet****Bibliographic data: GR 3031707 (T3)****Low-fat sausages manufacture.**

**Publication date:** 2000-02-29  
**Inventor(s):** CHEONG SUNG HEE [SE] +  
**Applicant(s):** NESTLE SA [CH] +  
**Classification:**  
    - International: A23L1/317; (IPC1-7); A23L1/314; A23L1/317  
    - European: A23L1/317B  
**Application number:** GR19990402799T 19991103  
**Priority number(s):** EP19940108303 19940530; EP19930810472 19930705  
**Also published as:**  
    • EP 0632963 (A1)  
    • EP 0632963 (B1)

**Abstract not available for GR 3031707 (T3)****Abstract of corresponding document: EP 0632963 (A1)**

A process for manufacturing low fat sausages, in which a meat batter is prepared which consists of meat, added fat, ice and nitrite curing salt in such proportions that it has a fat content of from 1 to 20%, which comprises chopping ground meat, while adding the ice, salt and phosphate, at a temperature maintained between -2 DEG C and 10 DEG C by the addition of liquid nitrogen for 2 to 10 min, further chopping, while adding the fat, at a temperature maintained between 1 DEG C and 10 DEG C by the addition of liquid nitrogen for up to 10 min, chopping to a temperature between 12 DEG C and 15 DEG C, stuffing, redding and heating.

Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.23, 92p



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Publication number: 0 632 963 A1

⑫

## EUROPEAN PATENT APPLICATION

⑬ Application number: 94108303.2

⑮ Int. Cl.<sup>6</sup>: A23L 1/317, A23L 1/314

⑯ Date of filing: 30.05.94

⑰ Priority: 05.07.93 EP 93810472

⑲ Applicant: SOCIETE DES PRODUITS NESTLE

S.A.

Service des Brevets

Case postale 353

CH-1800 Vevey (CH)

⑳ Date of publication of application:

11.01.95 Bulletin 95/02

㉑ Designated Contracting States:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL  
PT SE

㉒ Inventor: Cheong, Sung Hee

Lundvikagatan 23

S-252 63 Helsingborg (SE)

㉓ Representative: Wavre, Claude-Alain et al

55, avenue Nestlé

CH-1800 Vevey (CH)

㉔ Low-fat sausages manufacture.

㉕ A process for manufacturing low fat sausages, in which a meat batter is prepared which consists of meat, added fat, ice and nitrite curing salt in such proportions that it has a fat content of from 1 to 20%, which comprises chopping ground meat, while adding the ice, salt and phosphate, at a temperature maintained between -2 °C and 10 °C by the addition of liquid nitrogen for 2 to 10 min, further chopping, while adding the fat, at a temperature maintained between 1 °C and 10 °C by the addition of liquid nitrogen for up to 10 min, chopping to a temperature between 12 °C and 15 °C, stuffing, redning and heating.

EP 0 632 963 A1

The present invention concerns a process for manufacturing low fat sausages which comprises preparing a meat batter comprising meat, added fat, ice and nitrite curing salt in such proportions that it has a fat content of from 1 to 20%.

DE 3344521 discloses a process and an apparatus comprising a cutter for the manufacture of meat batter in which liquid nitrogen is intermittently sprayed onto the rotating blades of the cutter to counteract the heat produced by operating friction. This process appears to have a positive influence on the organoleptical properties, the aspect and the keeping properties of the otherwise traditional sausages made of this batter. This patent does not suggest that this process and apparatus could be useful for the manufacture of low fat sausages.

Traditional finely comminuted cooked meat sausage products comprises about 40 to 50% lean meat, 25 to 35% added fat and 20 to 30% water. A simple approach for the fat reduction is the change of formulation of sausage products. Instead of added fat one can use more meat and ice. However, such a reduction of the amount of added fat may lessen the water binding in the sausage product by way of a strong shrinkage of protein matrices during heat treatment due to a poor distribution of fat particles in these matrices, an increased water content due to the substitution of meat and water for fat, and a lower ionic strength in the aqueous phase.

A known way for recovering a good water binding in such sausage products is to use fat substitutes or binders such as protein or carbohydrate based substitutes or synthetic compounds. However fat substitutes are not always as much appreciated as natural fats and binders can affect the organoleptical properties of the sausage products.

The object of the present invention is to provide a process for the manufacture of low fat sausages having good organoleptical properties which may be compared with those of traditional full fat sausages, by purely technological means without the need to add fat substitutes or binders.

To this end, the process for manufacturing low fat sausages in accordance with the present invention, in which a meat batter is prepared which consists of meat, added fat, ice and nitrite curing salt in such proportions that it has a fat content of from 1 to 20%, comprises:

- grinding comminuted meat,
- chopping the ground meat, while adding the ice, nitrite curing salt and optionally phosphate, at a temperature maintained between -2 °C and 10 °C, preferably between -2 °C and 3 °C by the addition of liquid nitrogen for 2 to 10 min,
- chopping, while adding the fat, at a temperature maintained between 1 °C and 10 °C, preferably between 1 °C and 7 °C, by the addition of liquid nitrogen for up to 10 min,
- chopping to a temperature between 12 °C and 15 °C,
- stuffing, redning and heating.

As a matter of fact sausages manufactured by the present process have surprisingly good properties with regard to water binding, texture and colour. The present process especially minimises cooking losses and jelly separation, improves texture and mouthfeel of low fat sausages, and even permits to reduce the salt and phosphate content as compared with traditional recipes.

Texture analyses using the Instron Universal Testing Machine showed that products made by the present process had significantly lower hardness values than control samples. They also were slightly lighter when measured with a Minolta chromameter. This can be judged as positive since generally low fat products tend to be darker and firmer than traditional full-fat products.

Triangle tests did not show any difference in taste between products made by the present process and controls. It was observed that the surface of sliced control samples was wet and rough, whereas that of the products made by the present process was glossy and smooth.

The success of the present process for manufacturing low fat sausages is likely to be due to the fact that it permits a prolonged chopping as compared with traditional chopping times. The present long and intensive chopping under carefully controlled temperature appears to permit the fat particles to be very uniformly distributed within the meat batter thus preventing a strong shrinking of the meat protein matrices in low fat products during heating. Scanning electron microscopy showed that the fat particles were smaller (10-20  $\mu$ m) and more homogeneous in size in the present product than in control samples. This prolonged chopping also appears to improve protein swelling and gelling properties without inducing any protein denaturation. The extracted soluble protein was about 44% in meat batters prepared by the present process while it was about 40% in controls.

The present process can be carried out for manufacturing low fat sausage products of the type of finely comminuted cooked meat sausage products such as Lyoner, Frankfurter, Wiener, Bologna and Meat loaf, for example.

Throughout the present specification, the expression low fat sausage products means sausage products having a fat content between 1 and 20%.

For carrying out the process of the present invention, one can use lean meat of pork, beef, mutton or chicken, for example, namely a meat having a fat content between 1 and 20%, two days after slaughtering.

5 One also can use meat of high pH value, namely having a pH  $\geq 6.0$ , or so called dark, firm and dry meat (DFD meat), or even slaughter warm meat (SW meat).

The added fat is preferably an animal fat, such as backfat which has a fat content of about 90%, for example. This added fat may be ground before being added to the batter. However, surprisingly good results may also be obtained with a vegetable oil such as soya oil, sun flower oil or corn oil, for example.

10 Preferably, a batter is prepared which comprises from 40 to 70% meat, up to 20% added fat and from 20 to 50% ice. Especially good results may be achieved with from 50 to 60% lean meat, up to 15% added backfat, and from 30 to 40% ice.

Preferably, nitrite curing salt and phosphate are added in respective amounts of from 1.2 to 2% and up to 0.3%.

15 Preferably, 2 to 8 g mixed spices, up to 1g sodium ascorbate and up to 2 g dextrose may be added per kg of meat batter at the time the fat is added.

Preferably the pH of the batter should be in the range of 5.8 to 6.5. If the pH of the batter is below this range, there is a risk of important deterioration of the water binding in the sausage product. The myofibrillar proteins may namely begin to increasingly repell water as the pH further drops. An adequate adjustment of

20 pH may even surprisingly permit not to add any phosphate to the batter while still having a good water binding in the sausage product.

Possible pH adjustments are preferably made by adding sodium carbonate or sodium bicarbonate. Especially good results with respect to the water binding properties of proteins are obtained by adding up to 3 g of sodium bicarbonate per kg of meat batter.

25 With respect to adequate pH, DFD meat is especially suitable because it has a pH  $\geq 6.2$ .

SW meat is also especially suitable because it permits to have good water binding properties in the sausage product. However this is not only due to the high pH of SW meat but also to the fact that if SW meat is used for carrying out the present process within a period of about 4 h after slaughtering for beef or about 1 h after slaughtering for pork its anyway excellent water binding properties will be maintained in spite of ATP breakdown.

30 Preferably, the cryogenic refrigerant is liquid nitrogen or carbon dioxide.

Grinding the meat and or the added fat may be carried out in a traditional meat grinder, for example. Chopping the ground meat and/or fat and further chopping the batter may be carried out in a bowl chopper, of which the cutters may rotate at a speed of 2000 to 6000 rpm while the bowl may rotate at a speed of about 10 to 30 rpm, for example.

35 Stuffing the meat batter may be carried out into natural or synthetic casings or into cans, for example.

Redning may be carried out by holding for 15 to 45 min at room temperature, for example.

Heating or cooking may be carried out for 15 min to 3 h at 70 to 125 °C, either in a cooking chamber, for sausages stuffed in casings, or in a hot water bath or an autoclave for sausages stuffed in cans, for example.

40 The sausages may then be cooled under cold water and kept in a refrigerated chamber at about 4 to 5 °C, for example.

The examples hereafter illustrate different embodiments of the process and the product according to the present invention. The percentages are by weight unless otherwise stated.

45 In these examples, after the step of chopping to a temperature between 12 °C and 15 °C, a part of the meat batter was stuffed into cans (about 250 g, 99/40 mm) as well as either into internally coated moisture proof fibrous casings of Lyoner type (about 250 g, 50mm diameter, 250 mm length) or into cellulose casings of Wiener type (about 40 g, 18 mm diameter, 200 mm length).

50 The sausage products stuffed in cans (canned sausages) and the sausage products stuffed in casings of Lyoner type (Lyoner) were hold 30 min at room temperature for redning. The Lyoner were then heated for 1 h in steam at 75 °C to a temperature of 70 °C in the middle of the sausages. The canned sausages were heated for 2 h at 100 °C in a cauldron. These two products were then cooled in a cold water bath and stored in a refrigerator at 4 °C until they were submitted to different tests.

55 The sausage products stuffed in casings of Wiener type (Wiener) were hold in a smoking chamber for 17min at 50 °C in air having 60% relative humidity for redning. They were dried for 7 min at 55 °C in air having 37% relative humidity and they were smoked for 10 min at 68 °C. They were then heated or cooked for 12 min at 72 °C in steam having a relative humidity of 99%. They were finally washed and cooled by showering and stored in a refrigerator at 4 °C until they were submitted to different tests.

For testing the jelly separation, the canned sausages were heated to 90 °C and opened. The jelly flowing out from the opened sausages was weighed. The jelly separation is defined as the weight of jelly thus obtained divided by the total weight of the canned sausage multiplied by 100.

The hardness was tested, with an Instron Universal Testing machine, either by shearing 1 cm thick 5 slices of Lyoner with a Kramer multiblade shear press cell (hardness expressed in N/100g) or by compressing a piece of Wiener 18 mm in diameter and 15 mm in length with a plunger (hardness expressed in N/3,5g).

The colour, especially the L\*-value in the L\*, a\*, b\* system was measured with a Minolta chromameter.

In all the indicated recipes, the sum of the percentages of meat, added fat and ice was 100%. The 10 respective amounts of the other ingredients, namely nitrite curing salt, phosphate and other additives are also indicated in % which are to be understood as by weight of the whole recipe, namely by total weight of the batter.

### Example 1

16

Pork shoulder lean meat and pork backfat were used two days after slaughtering. The lean meat which had a fat content of about 5% was cut into pieces of fist size and the backfat which had a fat content of about 90% was cut into pieces of about 5 x 10 cm. Both the lean meat pieces and the backfat pieces were separately ground in a meat grinder having a grid with 3mm openings. The ground meat and fat were 20 stored in a refrigerator at 2 °C.

6 kg of low fat sausages were manufactured according to the following recipe:

25

Lean meat	60%
Backfat	5%
Ice	35%

30

Nitrite curing salt	15 g/kg meat batter
Sodium diphosphate	2 g/kg meat batter
Mixed spices	3.0 g/kg meat batter
Sodium ascorbate	0.5 g/kg meat batter
Dextrose	1 g/kg meat batter

35

The process for manufacturing the low fat sausages was carried out by:

- chopping the ground meat, while adding the ice, nitrite curing salt and sodium diphosphate, to a temperature of 2 °C,
- chopping at a temperature maintained at -1 °C by the addition of liquid nitrogen for 7.5 min,
- 40 - chopping, while adding the backfat, mixed spices, sodium ascorbate and dextrose to a temperature of 7 °C,
- chopping at a temperature maintained at 3 °C by the addition of liquid nitrogen for 2.5 min,
- chopping to a temperature of 13 °C,
- stuffing, redning and heating.

45 The sausages thus obtained had a pH of 5.83, a jelly separation of 4.4%, a hardness of 912 N/100g and an L\*-value of 65.4.

If, for comparison, a control sausage product was manufactured in the same way except that the steps of chopping for 7.5 min at -1 °C and for 2.5 min at 3 °C under addition of liquid nitrogen were suppressed, this control had a pH of 5.83, a jelly separation of 11.7 0%, a hardness of 939 N/100g and an L\*-value of 50 64.5.

Thus the low fat sausages manufactured by the process illustrated in this Example have much less jelly separation, are more tender and have about the same colour as the control sausage.

### Examples 2 to 8

55

Seven different 6 kg batches of low fat sausages were manufactured according to the same recipe as in Example 1, except that the ratio of lean meat, added fat and ice was varied, and by the same process as in Example 1, except that the chopping times at -1 °C and at 3 °C under addition of liquid nitrogen were

varied.

In addition, in Example 8 no phosphate was added.

Tables I and II hereafter indicate the varied parameters, the properties of the sausages thus obtained and the properties of control sausages prepared in the same respective ways but without the chopping steps under addition of liquid nitrogen.

Table I

Ex. No	Ratio Meat:Fat:Ice (%)	pH of meat	Jelly.sep. control (%)	Jelly sep. invention (%)	Chopping time -1 °C (min)	Chopping time 3 °C (min)
1	60:5:35	5.83	11.7	4.4	7.5	2.5
2	50:10:40	5.85	13.8	6.4	10	5
3	55: 5:40	5.81	16.2	7.5	10	2.5
4	60:0:40	5.83	17.4	10.9	10	0
5	50:15:35	5.85	8.6	2.5	5	5
6	55:10:35	5.81	10.2	3.5	5	5
7	65:0:35	5.83	10.6	6.2	10	0
8	60: 5:35	6.15	7.4	1.6	5	2.5

Table II

Ex. No	Ratio Meat:Fat:Ice	L*-value Control	L*-value Invention	Hardness Control (N/100g)	Hardness Invention (N/100g)
1	60:5:35	64.5	65.4	939	912
2	50:10:40	67.5	68.3	664	673
3	55: 5:40	66.9	67.5	752	649
4	60:0:40	64.2	64.9	811	786
5	50:15:35	68.8	69.8	877	824
6	55:10:35	66.4	68.1	936	834
7	65:0:35	64.2	64.8	1054	940
8	60:5:35	67.4	67.7	661	648

The superiority of the sausages manufactured by the process illustrated in these examples over the respective sausage controls is manifest as to all the tested properties, namely jelly separation (generally less than the half), L\*-value (slightly but generally distinctly lighter), and hardness (definitely more tender). Example 8 illustrates the fact that a higher pH permits not to add any phosphate without loosing the other advantages conferred by the present process.

#### Example 9

6 kg of low fat sausages were manufactured according to the recipe of Example 1, except the fact that slaughter warm meat was used instead of lean meat of pork, and by the same process as in Example 1. The SW meat had a fat content of 14.8% and a pH of 6.22. The pH of the meat batter was 6.03. The sausages thus obtained had a jelly separation of 6.9%, a hardness of 591 N/100g, and an L-value of 69.6.

A control sausage made by also using SW meat instead of lean meat and without the chopping steps under addition of liquid nitrogen had a distinctly higher jelly separation of 8.1% while the other properties were similar.

**Examples 10 and 11**

Two 6 kg batches of low fat sausages were manufactured according to the same recipe as in Example 1, except that in Example 10, 1% collagen and in Example 11, 2% sodium caseinate were added to the batter at the time the backfat was added.

For comparison, control sausage products were manufactured in the same way except that the steps of chopping for 7.5 min at -1 °C and for 2.5 min at 3 °C under addition of liquid nitrogen were suppressed.

Table III hereafter indicates the properties of the sausages thus obtained.

10

Table III

15

Ex. No	Particulars	pH of meat	Jelly.sep. (%)	Hardness (N/3.5g)	L*-value
	control (to Ex. 10) 1% collagen	5.82	12.3	122	64.2
10	invention 1% collagen	5.78	4.4	109	65.6
	control (to Ex. 11) 2% sodium caseinate	5.76	7.0	108	64.3
11	invention 2% sodium caseinate	5.77	0.8	104	66.6

20

These examples illustrate the fact that even when also using binders the present process permits to obtain sausage products having clearly improved properties, namely less jelly separation, more tenderness and lighter colour.

25

**Examples 12 and 13**

Two 6 kg batches of low fat sausages were manufactured according to the following recipes:

30

	Ex. 12	Ex. 13
Lean meat	60%	55%
Backfat	5%	5%
Ice	35%	40%

35

40

	Ex. 12 and Ex. 13
Nitrite curing salt	15 g/kg meat batter
Sodium diphosphate	2 g/kg meat batter
Sodium bicarbonate	1 g/kg meat batter (0.5 to 3 g/kg, e.g. 1 g/kg)
Mixed spices	3.0 g/kg meat batter
Sodium ascorbate	0.5 g/kg meat batter
Dextrose	1 g/kg meat batter

45

The process for manufacturing the low fat sausages was carried out by the same process as disclosed in Example 1.

For comparison, two control sausage products were manufactured in the same way, except that the steps of chopping for 7.5 min at -1 °C and for 2.5 min at 3 °C under addition of liquid nitrogen were suppressed.

Table IV hereafter illustrates the properties of the sausages thus obtained:

55

Table IV

Ex. No	Particulars	pH of meat batter	Jelly.sep. (%)	Hardness (N/3.5g)	L*-value
5	control (to Ex. 12), 0.1% sodium bicarbonate	6.09	0.5	120	64.2
	12 invention, 0.1% sodium bicarbonate	6.04	0.1	89	65.7
10	control (to Ex. 13), 0.1% sodium bicarbonate	6.11	2.6	67.1	64.2
	13 invention, 0.1% sodium bicarbonate	6.11	0.5	63.2	64.8

The results illustrated in Table IV clearly illustrate the fact that even sausages as good as those obtained with the sole addition of sodium bicarbonate can be improved as to all the tested properties by 15 providing for additional chopping steps at low temperatures under the addition of liquid nitrogen.

### Claims

1. A process for manufacturing low fat sausages, in which a meat batter is prepared which consists of meat, added fat, ice and nitrite curing salt in such proportions that it has a fat content of from 1 to 20%, which comprises:
  - grinding comminuted meat,
  - chopping the ground meat, while adding the ice, nitrite curing salt and optionally phosphate, at a temperature maintained between -2 °C and 10 °C, preferably between -2 °C and 3 °C, by the addition of liquid nitrogen for 2 to 10 min,
  - chopping, while adding the fat, at a temperature maintained between 1 °C and 10 °C, preferably between 1 °C and 7 °C, by the addition of liquid nitrogen for up to 10 min,
  - chopping to a temperature between 12 °C and 15 °C,
  - stuffing, redning and heating.
2. A process as claimed in claim 1, in which said meat is selected from a group comprising lean meat having a fat content between 1 and 20%, meat having a pH  $\geq$  6.0, dark, firm and dry meat and slaughter warm meat.
3. A process as claimed in claim 1, in which said added fat is a ground animal fat.
4. A process as claimed in claim 1, in which said added fat is a vegetable oil.
5. A process as claimed in claim 1, in which said cryogenic refrigerant is liquid nitrogen or carbon dioxide.
6. A process as claimed in claim 1, which comprises adding 1.2 to 2% nitrite curing salt and up to 0.3% phosphate, especially sodium diphosphate.
7. A process as claimed in claim 1, which comprises adding from 2 to 8 g mixed spices, up to 1 g sodium ascorbate and up to 2 g dextrose per kg of meat batter at the time the fat is added.
8. A process as claimed in claim 1, in which the pH of the meat batter is adjusted by adding up to 3 g of sodium bicarbonate per kg.
9. A process according to claim 1, in which said meat batter comprises from 40 to 70% meat, up to 20% added fat and from 20 to 50% ice.
10. Low fat sausages produced by a process according to any of claims 1 to 9.



European Patent  
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 94 10 8303

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.6)
Y	DATABASE WPI Week 7925, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 79-46936 & SU-A-621 335 (MEAT IND RES INST) 17 July 1978 * abstract * ---	1-3, 5-7, 9, 10	A23L1/317 A23L1/314
Y	EP-A-0 279 883 (K. SCHNELL)  * page 4, line 1; claims 1,4,5 * * page 2, paragraph 3 * ---	1-3, 5-7, 9, 10	
Y	DE-A-36 08 859 (KRAEMER & GREBE GMBH & CO KG MASCHINENFABRIK) * claims 1,5; figure * * column 2, line 48 - line 59 * * column 3, line 18 - line 36 * ---	1-3, 5-7, 9, 10	
A	J. FOOD PROT., vol.48, no.10, 1985 pages 861 - 864  P.J. BECHTEL ET AL 'PROPERTIES OF FRANKFURTERS PROCESSED WITH DIFFERENT LEVELS OF SODIUM BICARBONATE' ---	1, 8	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.6) A23L
A	FOOD TECHNOLOGY, vol.46, no.4, 1992, CHICAGO pages 100 - 108  J. GIESE 'DEVELOPING LOW-FAT MEAT PRODUCTS' * page 103, right column * -----	4	
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search  THE HAGUE	Date of completion of the search  19 August 1994	Examiner  Kanbier, D	
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS  X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons ..... & : member of the same patent family, corresponding document	

GR 990402797

(19)



Οργανισμός  
Βιομηχανικής  
Ιδιοκτησίας (OBI)

(21) Αριθμός αίτησης:

GR 990402799 T

(12) ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΑΣ

(47) Ημ/νια Δημοσιοποίησης : **29.02.2000**

(51) Int. Cl. (6):

**A23L 1/317**

(11) Αριθμός Δημοσίευσης : **3031707**

(22) Ημ/νια Κατάθεσης : **03.11.1999**

(30) Προτεραιότητα (ες):  
**93810472/05.07.93/EP**

(71) Αρχικός (οι) Καταθέτης (ες):  
**SOCIETE DES PRODUITS NESTLE S.A.  
1800 VEVEY ΕΛΒΕΤΙΑ**

(72) Εφευρέτης (ες):  
**CHEONG SUNG HEE**

(73) Δικαιούχος (οι):  
**SOCIETE DES PRODUITS NESTLE S.A.  
1800 VEVEY ΕΛΒΕΤΙΑ**

(74) Πληρεξούσιος :  
**ΔΗΜΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ  
10674 ΑΘΗΝΑ (ΑΤΤΙΚΗΣ)**

(45) Ημ/νια Δημοσίευσης της Χορήγησης ΔΕ :  
**29.02.2000 ΕΔΒΙ 1/2000**

(86) Αριθμός / Ημ/νια Κατάθεσης Ευρωπαϊκής  
Αίτησης :  
**94108303.2 / 30.05.1994**

(87) Αριθμός / Ημ/νια Δημοσίευσης Ευρωπαϊκής  
Αίτησης :  
**0632963 / 01.09.1999**

(54) Τίτλος (Αγγλικά)  
**Low-fat sausages manufacture.**

(54) Τίτλος (Ελληνικά)  
**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΛΙΠΟΣ, ΛΟΥΚΑΝΙΚΩΝ**

(57) Περίληψη

Μια διεργασία βιομηχανικής παραγωγής χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων, όπου παρασκευάζεται μία ζύμη, κρέατος (κιμάς) που αποτελείται από κρέας, προσθεμένο λίπος, πάγο και νιτρώδες αλάτι παστώματος, σε τέτοιες αναλογίες που να έχει από 1 μέχρι 20% περιεχόμενο λίπος, η οποία διεργασία περιλαμβάνει τεμαχισμό αλεσμένου κρέατος ενώ προστίθεται ο πάγος, το αλάτι και το φωσφορικό αλάτι σε μια θερμοκρασία που διατηρείται μεταξύ -2°C και 10°C με την προσθήκη υγρού αζώτου για 2 μέχρι 10 λεπτά, επιπλέον τεμαχισμό ενώ προστίθεται το λίπος σε μια θερμοκρασία η οποία διατηρείται μεταξύ 1°C και 10°C με τη προσθήκη υγρού αζώτου για μέχρι 10 λεπτά, τεμαχισμό σε μια θερμοκρασία μεταξύ 12°C και 15°C, γέμισμα, κοκκίνισμα και θέρμανση.

(57) Abstract

ΕΡ/16550

**“ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**  
**ΣΕ ΛΙΠΟΣ, ΛΟΥΚΑΝΙΚΩΝ”**

5

Η παρούσα εφεύρεση αφορά μια διεργασία για τη βιομηχανική παραγωγή χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων, η οποία περιλαμβάνει παρασκευή, μιας ζύμης κρέατος (“κυμάς”) η οποία περιλαμβάνει κρέας προσθεμένο λίπος και νιτρώδες αλάτι παστώματος σε τέτοιες αναλογίες που να έχει ένα περιεχόμενο λίπους από 1 μέχρι 20%.

Η DE-3344521 κοινολογεί μια διεργασία και μια συσκευή η οποία περιλαμβάνει έναν κόπτη για τη παρασκευή κυμά, όπου υγρό άζωτο ψεκάζεται περιοδικά πάνω στα περιστρεφόμενα μαχαίρια του κόπτη προς εξουδετέρωση της θερμότητας που παράγεται από τη τριβή λειτουργίας. Αυτή η διεργασία φαίνεται να έχει μια θετική επίδραση επί των οργανοληπτικών ιδιοτήτων, την όψη και τις ιδιότητες συνοχής των κατά τα άλλα παραδοσιακών λουκάνικων που κατασκευάζονται από αυτή τη ζύμη κρέατος. Αυτή η ευρεσιτεχνία δεν υποδηλώνει ότι αυτή η διεργασία και η συσκευή μπορεί να είναι χρήσιμες για τη παραγωγή χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων.

25

Παραδοσιακά ψιλοκομμένα μαγειρεμένα προϊόντα λουκάνικων κρέατος περιλαμβάνουν περίπου 40 μέχρι 50% άπαχο κρέας, 25 μέχρι 35% προσθεμένο λίπος και 20 μέχρι 30% νερό. Μια απλή προσέγγιση για το περιορισμό του λίπους είναι η αλλαγή σχηματοποίησης των προϊόντων αλλαντοποιίας. Αντί προσθεμένου λίπους μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερο κρέας και πάγος. Ωστόσο, ένας παρόμοιος περιορισμός της ποσότητας του προσθεμένου λίπους μπορεί να ελαττώσει τη δέσμευση νερού στο προϊόν λουκάνικου διαμέσου της ισχυρής συστολής των μητρών πρωτεΐνης στη διάρκεια της κατεργασίας θερμότητας οφειλομένης σε πενιχρή διανομή των σωματιδίων λίπους σ' αυτές τις μήτρες, ένα αυξημένο περιεχόμενο νερού οφειλόμενο στην υποκατάσταση κρέατος και νερού αντί του λίπους και μια χαμηλή ιοντική ισχύ στην υδατική φάση.

40

Ένας γνωστός τρόπος ανάκτησης μιας καλής δέσμευσης νερού σε παρόμοια προϊόντα αλλαντοποιίας είναι η χρησιμοποίηση

υποκατάστατων λίπους ή δεσμευτές, όπως υποκατάστατα με βάση πρωτεΐνη ή υδατανθρακικές ή συνθετικά προϊόντα. Ωστόσο υποκατάστατα λίπους δεν είναι πάντα τόσο αναγνωρισμένο όσο τα φυσικά λίπη και οι δεσμευτές μπορεί να επηρεάσουν τις 5 οργανοληπτικές ιδιότητες των προϊόντων αλλαντοποιίας.

10 ΕΡ-Α-0279883 κοινολογεί μια διεργασία παραγωγής ανάλατων, χαμηλής περιεκτικότητας λίπους λουκάνικων, που περιλαμβάνει προσθήκη προϊόντος απομόνωσης σόγιας ή πρωτεΐνη γάλακτος ως δεσμευτή στη ζύμη κρέατος (κυμάς) για την ανάκτηση 15 καλής δέσμευσης νερού σ' αυτά τα λουκάνικα.

20 FOOD TECHNOLOGY τομ. 46, Apr. 4, 1992 CHICAGO, σελ. 100-108, J. GIESE "DEVELOPING LOW-FAT MEAT PRODUCTS" 15 κοινολογεί μια διεργασία βιομηχανικής παραγωγής χαμηλής περιεκτικότητας λουκάνικων, η οποία περιλαμβάνει αντικατάσταση ενός μέρους του λίπους με πρωτεΐνη σόγιας ή αιώρημα νερού-κόμμεος.

25 DE-A-3608859 κοινολογεί μια διεργασία παραγωγής κυμά για τη παρασκευή παραδοσιακών πλήρους λίπους προϊόντων αλλαντοποιίας η οποία περιλαμβάνει προσθήκη ενός πρώτου μέρους νερού και πάγου και λίπους να κοπούν σε κρεατομηχανή, κόβοντας το μίγμα μέχρι μιας ελεγμένης θερμοκρασίας, προσθέτοντας το μέρος νερού που απόμεινε και πάγο και κόβοντας παραπέρα, ώστε να αποκλεισθούν ανισότητες στη ποιότητα των προϊόντων αλλαντοποιίας που αποκτιούνται με τον τρόπο αυτό η χρήση υγρού αζώτου παρεχόμενη μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

30 Το αντικείμενο της παρούσας εφεύρεσης είναι να παρέξει μια διεργασία παραγωγής χαμηλής περιεκτικότητας λίπους λουκάνικων με καλές οργανοληπτικές ιδιότητες που μπορεί να συγκριθούν με αυτές των παραδοσιακών πλήρους λίπους λουκάνικων, με καθαρά τεχνολογικά μέσα χωρίς την ανάγκη προσθήκης υποκατάστατων λίπους ή δεσμευτών.

40 Για τον σκοπό αυτό, η διεργασία παραγωγής χαμηλής περιεκτικότητας λίπους λουκάνικων σύμφωνα με τη παρούσα εφεύρεση, κατά την οποία παρασκευάζεται μια ζύμη κρέατος η οποία αποτελείται από κρέας, προσθεμένο λίπος, πάγο και νιτρώδες αλάτι παστώματος σε τέτοιες αναλογίες που να έχουν μια

περιεκτικότητα λίπους από 1 μέχρι 20% στο σύνολο βάρους της ζύμης κρέατος, περιλαμβάνει:

- άλεσμα του ψιλοκομμένου κρέατος.

5

- κοπή του αλεσμένου κρέατος ενώ προστίθεται πάγος, νιτρώδες αλάτι παστώματος και προαιρετικά φωσφορικό αλάτι σε μια θερμοκρασία που διατηρείται μεταξύ  $-2^{\circ}\text{C}$  και  $10^{\circ}\text{C}$  κατά προτίμηση μεταξύ  $-2^{\circ}\text{C}$  και  $3^{\circ}\text{C}$  με τη προσθήκη υγρού αζώτου για 2 μέχρι 10 λεπτά,

10

- κοπή ενώ προστίθεται το λίπος σε μια θερμοκρασία που διατηρείται μεταξύ  $1^{\circ}\text{C}$  και  $10^{\circ}\text{C}$  κατά προτίμηση μεταξύ  $1^{\circ}\text{C}$  και  $7^{\circ}\text{C}$ , με τη προσθήκη υγρού αζώτου για μέχρι 10 λεπτά,

15

- κοπή και σε μια θερμοκρασία μεταξύ  $12^{\circ}\text{C}$  και  $15^{\circ}\text{C}$ ,

- παραγέμισμα, κοκκίνισμα και θέρμανση.

20

Είναι γεγονός ότι τα λουκάνικα που παράγονται με τη παρούσα διεργασία έχουν εκπληκτικά καλές ιδιότητες σε ότι αφορά τη δέσμευση νερού, την υφή και το χρώμα. Η παρούσα διεργασία ειδικά ελαχιστοποιεί τις απώλειες κατά το μαγείρεμα και το διαχωρισμό της ζελατίνας, βελτιώνει την υφή και την αίσθηση κατά το μάσημα των χαμηλής περιεκτικότητας λίπους λουκάνικων και επιτρέπει ακόμα το περιορισμό του περιεχομένου αλατιού και φωσφορικού αλατιού σε σύγκριση με τις παραδοσιακές συνταγές.

25

Οι αναλύσεις υφής χρησιμοποιώντας τη Συσκευή Δοκιμής Instron Universal (έδειξαν ότι προϊόντα που παράχθηκαν με τη παρούσα διεργασία έχουν σημαντικά χαμηλότερες τιμές σκληρότητας από τα δείγματα ελέγχου. Είναι επίσης ελάχιστα ελαφρότερα όταν μετρηθούν με ένα χρωμόμετρο Minolta. Αυτό μπορεί να κριθεί ως θετικό εφόσον τα χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος προϊόντα τείνουν να είναι πιο σκούρα και σκληρότερα από τα παραδοσιακά πλήρους λίπους προϊόντα.

35

Τριπλές δοκιμές δεν έδειξαν καμμία διαφορά στη γεύση μεταξύ προϊόντων που έγιναν με τη παρούσα διεργασία και τους ελέγχους. Εχει παρατηρηθεί ότι η επιφάνεια των τεμαχισμένων δειγμάτων ελέγχου ήταν υγρή και σκληρή, ενώ των προϊόντων που έγιναν με τη παρούσα διεργασία ήταν στιλπνή και ομαλή.

Η επιτυχία της παρούσας διεργασίας για τη βιομηχανική παραγωγή χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων, είναι πιθανό να οφείλεται στο γεγονός ότι επιτρέπει ένα παρατεταμένο 5 τεμαχισμό σε σύγκριση με τους χρόνους παραδοσιακού τεμαχισμού. Ο παρών μακρύς και έντονος τεμαχισμός υπό προσεκτικά ελεγμένη 10 θερμοκρασία φαίνεται να επιτρέπει στα σωματίδια λίπους να είναι πολύ ομοιόμορφα διανεμημένα εντός της ζύμης κρέατος (κυμά) αποτρέποντας έτσι μια ισχυρή συρρίκνωση των μητρών πρωτεΐνης 15 κρέατος στα χαμηλού περιεχομένου λίπους προϊόντα κατά τη θέρμανση. Ανίχνευση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο έδειξε ότι τα σωματίδια λίπους ήταν μικρότερα (10-20 μμ) και περισσότερο 20 ομοιογενούς μεγέθους στο παρόν προϊόν από τα δείγματα ελέγχου. Αυτός ο παρατεταμένος τεμαχισμός επίσης φαίνεται ότι βελτιώνει τη διόγκωση της πρωτεΐνης και τις ιδιότητες ζελατινοποίησης χωρίς να προκαλεί καμία αποδιάταξη της πρωτεΐνης. Η εκχυλισμένη ευδιάλυτη πρωτεΐνη ήταν περίπου 44% στις ζύμες κρέατος που 25 παρασκευάστηκαν με τη παρούσα διεργασία ενώ ήταν 40% στους ελέγχους.

Η παρούσα διεργασία μπορεί να πραγματοποιηθεί ως προς τη παραγωγή χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος προϊόντων λουκάνικων, του τύπου ψιλοκομμένου μαγειρεμένου κρέατος προϊόντων αλλαντοποιησές όπως Lyoner, Frankfurter, Wiener, Bologna και σχηματοποιημένου κρέατος για παράδειγμα.

Καθ'όλη τη παρούσα διασαφήνιση η έκφραση "χαμηλής περιεκτικότητας λίπους" προϊόντων λουκάνικων, σημαίνει προϊόντα λουκάνικων τα οποία έχουν ένα περιεχόμενο λίπους μεταξύ 1 και 30 20%.

Για τη πραγματοποίηση της διεργασίας της παρούσας εφεύρεσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ισχνό κρέας χοίρου, βοδινό, προβάτου ή κοτόπουλου, για παράδειγμα ένα κρέας το οποίο έχει 35 ένα περιεχόμενο λίπους μεταξύ 1 και 20%, δύο ημέρες μετά τη σφαγή. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί κρέας υψηλής τιμής pH, συγκεκριμένα έχοντας ένα  $pH \geq 6$  ή το επονομαζόμενο σκούρο, συμπαγές και στεγνό κρέας (κρέας DFD) ή και ζεστό κρέας σφαγής (κρέας SW).

Το προσθεμένο λίπος είναι κατά προτίμη ζωϊκό λίπος, όπως λίπος της ράχης το οποίο έχει ένα περιεχόμενο λίπους περίπου 90%,

για παράδειγμα. Το προσθεμένο λίπος μπορεί να κοπεί σε πολύ μικρά κομμάτια προτού προστεθεί στη ζύμη κρέατος. Ωστόσο, εκπληκτικά καλά αποτελέσματα μπορεί επίσης να αποκτηθούν με ένα φυτικό λάδι όπως σογιέλαιο, ηλιέλαιο ή αραβοσιτέλαιο, για 5 παράδειγμα.

Κατά προτίμηση μια ζύμη κρέατος παρασκευάζεται η οποία να περιέχει από 40 μέχρι 70% κρέας, μέχρι 20% προσθεμένο λίπος και από 20 μέχρι 50% πάγο. Ειδικά καλά αποτελέσματα μπορεί να 10 επιτευχθούν με από 50 μέχρι 60% ισχνό κρέας, μέχρι 15% προσθεμένο λίπος ράχης και από 30 μέχρι 40% πάγο.

Κατά προτίμηση νιτρώδες αλάτι παστώματος και φωσφορικό αλάτι προσθέτονται σε αντίστοιχες ποσότητες από 1,2 μέχρι 2% και 15 μέχρι 0.3%.

Κατά προτίμηση, 2 μέχρι 8 γρ. ανάμικτα καρυκεύματα, μέχρι 1 γρ. ασκορβικό νάτριο και μέχρι 2 γρ. δεξτρόζης μπορεί να προστεθούν ανά χιλιογραμ. Ζύμης κρέατος τη στιγμή που 20 προστίθεται το λίπος.

Κατά προτίμηση το pH της ζύμης κρέατος θα πρέπει να είναι της τάξης 5,8 μέχρι 6.5. Αν το pH της ζύμης κρέατος βρίσκεται κάτω από τις τιμές αυτές υπάρχει ο κίνδυνος σημαντικής αλλοίωσης του νερού δέσμευσης του προϊόντος λουκάνικου. Οι μυοϊνώδεις πρωτεΐνες μπορεί συγκεκριμένα να αρχίσουν να απωθούν νερό καθώς πέφτει παραπέρα το pH. Μια κατάλληλη προσαρμογή του pH μπορεί ακόμα προς έκπληξη, να επιτρέπει τη μη-προσθήκη οποιουδήποτε φωσφορικού αλατιού στη ζύμη κρέατος ενώ διατηρείται καλή δέσμευση νερού στο προϊόν λουκάνικου.

Δυνατές προσαρμογές pH γίνονται κατά προτίμηση με τη προσθήκη ανθρακικού νατρίου ή όξινου ανθρακικού νατρίου. Ειδικά 25 καλά αποτελέσματα ως προς τις ιδιότητες δέσμευσης νερού των πρωτεϊνών λαμβάνονται με τη προσθήκη μέχρι 3 γρ. όξινου ανθρακικού νατρίου ανά χιλιογραμ. Ζύμης κρέατος.

Ως προς το κατάλληλο pH, το κρέας DFD είναι ειδικά 30 κατάλληλο επειδή έχει ένα  $pH \geq 6.2$

Το κρέας SW είναι επίσης ειδικά κατάλληλο επειδή επιτρέπει να υπάρχουν καλές ιδιότητες δέσμευσης νερού στο προϊόν λουκάνικου. Ωστόσο αυτό δεν οφείλεται μόνο στο υψηλό pH του κρέατος SW αλλά επίσης και στο γεγονός ότι αν το κρέας SW χρησιμοποιείται για τη πραγματοποίηση της παρούσης διεργασίας εντός μιας χρονικής περιόδου 4 ωρών μετά το σφάξιμο για το βοδινό ή περίπου 1 ώρας μετά το σφάξιμο για το χοιρινό, οι οπωσδήποτε εξαιρετικές ιδιότητες του δέσμευσης νερού θα διατηρηθούν παρά τη κατάρρευση ATP.

10

Η κοπή σε μικρά τεμάχια του κρέατος ή του προσθεμένου λίπους μπορεί να πραγματοποιηθεί σε παραδοσιακή κρεατομηχανή. Το κομμάτιασμα του κρέατος και/ή του λίπους και το παραπέρα κομμάτιασμα ("άλεσμα") της ζύμης μπορεί να πραγματοποιηθεί σε δοχείο συσκευής που τα μαχαίρια να περιστρέφονται με μια ταχύτητα 2000 μέχρι 6000 rpm. Ενώ το δοχείο μπορεί να περιστρέφεται με μια ταχύτητα περίπου 10 μέχρι 30 στρ/λεπτ. (rpm), για παράδειγμα. Το γέμισμα με τη ζύμη κρέατος μπορεί να γίνει σε φυσικά ή συνθετικά περιβλήματα ή σε μεταλλικά δοχεία, για παράδειγμα.

Το κοκίνισμα μπορεί να πραγματοποιηθεί με το κράτημα στη θερμοκρασία δωματίου για 15 μέχρι 45 λεπτά, για παράδειγμα.

25

Η θέρμανση ή το μαγείρεμα μπορεί να πραγματοποιηθεί για 15 λεπτά μέχρι 3 ώρες σε 70 μέχρι 125°C, είτε σε θάλαμο μαγειρέματος για λουκάνικα τοποθετημένα σε περιβλήματα ή σε λουτρό θερμού νερού ή σε αυτόκαυστο για αλλαντικά τοποθετημένα σε μεταλλικά δοχεία, για παράδειγμα.

30

Τα λουκάνικα (αλλαντικά) μπορεί τότε να ψυχθούν κάτω από κρύο νερό και να διατηρηθούν σε ένα θάλαμο ψύξης σε περίπου 4 με 5°C, για παράδειγμα.

35

Τα παραδείγματα εδώ παρακάτω επεξηγούν διάφορες εφαρμογές της διεργασίας και του προϊόντος σύμφωνα με τη παρούσα εφεύρεση. Τα ποσοστά είναι κατά βάρος, εκτός αν αναφερθεί κάτι διαφορετικό.

40

Στα παραδείγματα αυτά μετά το στάδιο του τεμαχισμού σε μικρά κομμάτια σε μια θερμοκρασία μεταξύ 12°C και 15°C, ένα μέρος της ζύμης κρέατος τοποθετήθηκε σε μεταλλικά δοχεία

(περίπου 250 g, 99/40 mm) καθώς και είτε σε εσωτερικά επενδεδυμένα αδιάβροχα ινώδη περιβλήματα τύπου Lyoner (περίπου 250 g, διαμέτρου 50 mm, 250 mm μήκους) ή σε περιβλήματα κυτταρίνης του τύπου Wiener (περίπου 40 g, 18 mm διάμετρος, 200 mm μήκος).

Τα προϊόντα λουκάνικων (αλλαντικών) τοποθετημένα σε μεταλλικά δοχεία (κονσερβοποιημένα αλλαντικά) και τα προϊόντα αλλαντικών τοποθετημένα σε περιβλήματα τύπου Lyoner (Lyoner) κρατήθηκαν 30 λεπτά στη θερμοκρασία δωματίου για το κοκκίνισμα. Τα Lyoner θερμάνθηκαν τότε για 1 ώρα σε ατμό σε 75°C σε μια θερμοκρασία 70°C στο μέσο των λουκάνικων. Τα κονσερβοποιημένα λουκάνικα θερμάνθηκαν για 2 ώρες σε 100°C σε χύτρα. Αυτά τα δύο προϊόντα ψύχθηκαν τότε σε ένα λουτρό ψυχρού νερού και αποθηκεύτηκαν σε ένα ψυγείο σε 4°C μέχρι της υποβολής τους σε διάφορες δοκιμές.

Τα προϊόντα λουκάνικων τοποθετημένα σε περιβλήματα τύπου Wiener (Wiener) κρατήθηκαν σε ένα θάλαμο καπνίσματος για 17 λεπτά σε 50°C σε έναν αέρα με 60% σχετική υγρασία για το κοκκίνισμα. Ξηράνθηκαν 7 λεπτά σε 55°C έχοντας 37% σχετική υγρασία και καπνίστηκαν για 10 λεπτά σε 68°C. Θερμάνθηκαν τότε ή μαγειρεύτηκαν για 12 λεπτά σε 72°C σε ατμό έχοντας μια σχετική υγρασία 99%. Τελικώς πλύθηκαν και ψύχθηκαν με καταιονισμό και αποθηκεύτηκαν σε ψυγείο στους 4°C μέχρις ότου υποβλήθηκαν σε διάφορες δοκιμές.

Προς δοκιμή του διαχωρισμού ζελατίνης τα κονσερβοποιημένα λουκάνικα θερμάνθηκαν σε 90°C και ανοίχθηκαν. Ζυγίστηκε η ζελατίνη που εκχύθηκε από τα ανοιγμένα λουκάνικα και ζυγίστηκε. Ο διαχωρισμός ζελατίνης προσδιορίζεται ως το βάρος ζελατίνης που λήφθηκε με τον τρόπο αυτό διαιρεμένο με το συνολικό βάρος του κονσερβοποιημένου λουκάνικου πολλαπλασιασμένο επί 100.

Η σκληρότητα ελέχθηκε με μια συσκευή δοκιμής Instron Universal, είτε τεμαχίζοντας 1 εκατοστόμετρου πάχους τεμάχια Lyoner με ένα κύτταρο πρέσσας τεμαχισμού πολλών γονιδίων (σκληρότητα εκφρασμένη σε N/100 g) ή συμπιέζοντας ένα τεμάχιο Wiener, 18 mm διάμετρος και 15 mm μήκος με ένα έμβολο (σκληρότητα εκφρασμένη σε N/3,5 g).

Το χρώμα, ειδικά η τιμή  $L^*$  στο σύστημα  $L^*, a^*, b^*$  μετρήθηκε με χρωματόμετρο Minolta.

Σε όλες τις υποδειγμένες συνταγές, το σύνολο των ποσοστών κρέατος, προσθεμένου λίπους και πάγου ήταν 100%. Οι αντίστοιχες ποσότητες των άλλων συστατικών συγκεκριμένα του νιτρώδους αλατιού παστώματος του φωσφορικού αλατιού και άλλων προσθέτων επίσης υποδείχνονται επί % που θα πρέπει να κατανοηθεί ως κατά βάρος του συνόλου της συνταγής, συγκεκριμένα 15 του συνολικού βάρους της ζύμης κρέατος.

### Παράδειγμα 1

Ισχνό κρέας ώμου χοίρου και λίπος ράχης χοίρου χρησιμοποιήθηκαν δύο ημέρες μετά το σφάξιμο. Το ισχνό κρέας το οποίο είχε ένα περιεχόμενο λίπους περίπου 5% κόπηκε σε κομμάτια πρώτου μεγέθους και το λίπος ράχης που είχε ένα περιεχόμενο λίπους περίπου 90% κόπηκε σε κομμάτια περίπου 5 x 10 cm. Τόσο τα κομμάτια ισχνού κρέατος όσο και τα κομμάτια λίπους ράχης περάστηκαν χωριστά από κρεατομηχανή με μια σχάρα ανοιγμάτων 3 mm. Τα περασμένα κρέας και λίπος αποθηκεύτηκαν σε ένα ψυγείο σε 2°C.

25 6 kg χαμηλής περιεκτικότητας λίπους λουκάνικων παράχθηκαν σύμφωνα με την ακόλουθη συνταγή:

Ισχνό (άπαχο) κρέας	60%
Λίπος ράχης	5%
Πάγος	35%
30 Νιτρώδες αλάτι παστώματος	15 g/kg ζύμης κρέατος
Διφωσφορικό νάτριο	2 g/kg ζύμης κρέατος

Ανάμικτα καρυκεύματα	3.0 g/kg ζύμης κρέατος
Ασκορβικό νάτριο	0.5 g/kg ζύμης κρέατος
35 Δεξτρόζη	1 g/kg ζύμης κρέατος.

Η διεργασία για τη παραγωγή χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων πραγματοποιήθηκε με

40 - τεμαχισμό του ψιλοκομμένου κρέατος ενώ προστίθεται ο πάγος, το νιτρώδες αλάτι παστώματος και το διφωσφορικό νάτριο σε μια θερμοκρασία 2°C.

- τεμαχισμό σε μια θερμοκρασία η οποία διατηρείται σε  $-1^{\circ}\text{C}$  με τη προσθήκη υγρού αζώτου για 7.5 λεπτά.
- 5 - τεμαχισμό ενώ προστίθεται το λίπος ράχης, τα ανάμικτα καρυκεύματα, το ασκορβικό νάτριο και η δεξτρόζη σε μια θερμοκρασία  $7^{\circ}\text{C}$ .
- 10 - τεμαχισμό σε μια θερμοκρασία η οποία διατηρείται στους  $3^{\circ}\text{C}$  με τη προσθήκη υγρού αζώτου για 2.5 λεπτά.
- τεμαχισμό σε μια θερμοκρασία  $13^{\circ}\text{C}$ .
- παραγέμισμα, κοκκίνισμα και θέρμανση.

15 Τα λουκάνικα που αποκτήθηκαν με τον τρόπο αυτό είχαν ένα  $\text{pH}$  5.83, ένα διαχωρισμό ζελατίνας 4.4% μια σκληρότητα 912 N/100 g και τιμή  $\text{L}^*$  65.4.

20 Αν, για σύγκριση παράχθηκε ένα προϊόν λουκάνικων ελέγχου κατά τον ίδιο τρόπο εκτός των σταδίων τεμαχισμού που παραλείφθηκαν για 7.5 λεπτά σε  $-1^{\circ}\text{C}$  και για 2.5 λεπτά σε  $3^{\circ}\text{C}$  υπό προσθήκη υγρού αζώτου, αυτός ο έλεγχος είχε ένα  $\text{pH}$  5.83, ένα διαχωρισμό ζελατίνης 11,70% μια σκληρότητα 939 N/100 g και μια τιμή  $\text{L}^*$  64.5.

25 Ετσι, τα χαμηλής περιεκτικότητας λουκάνικα παραγμένα με τη διεργασία που επεξηγήθηκε σ' αυτό το Παράδειγμα έχουν πολύ μικρότερο διαχωρισμό ζελατίνης, είναι πιό τρυφερά και έχουν περίπου το ίδιο χρώμα με τα λουκάνικα ελέγχου.

### Παραδείγματα 2 μέχρι 8

30 Επτά διαφορετικές ομάδες 6 kg λουκάνικων χαμηλής περιεκτικότητας λίπους παράχθηκαν σύμφωνα με την ίδια συνταγή όπως στο Παράδειγμα 1, εκτός του ότι η αναλογία του ισχνού (άπαχου) κρέατος, του προσθεμένου λίπους και του πάγου ποικίλλει και τηρήθηκε η ίδια διαδικασία του Παραδείγματος 1 εκτός του ότι οι χρόνοι του τεμαχισμού σε  $-1^{\circ}\text{C}$  και  $3^{\circ}\text{C}$ , υπό προσθήκη υγρού αζώτου, ποικίλλαν.

Επιπλέον στο Παράδειγμα 8 δεν προστέθηκε φωσφορικό αλάτι.

5 Οι Πίνακες I και II εδώ παρακάτω δείχνουν τις ποικίλλες παραμέτρους, τις ιδιότητες των λουκάνικων που αποκτήθηκαν με τον τρόπο αυτό και τις ιδιότητες των λουκάνικων ελέγχου που παρασκευάστηκαν κατά τον ίδιο αντίστοιχο τρόπο αλλά χωρίς τα στάδια τεμαχισμού υπό προσθήκη υγρού αζώτου.

Πίνακας 1

10

Παρά-δειγ. Αρ.	Αναλογία ΚρέαςΛίπος Πάγος (%)	pH του κρέατος	Διαχωρ. ζελατίνης ελέγχου (%)	Διαχωρ. ζελατίνης εφεύρεσης (%)	Χρόνος τεμαχι- σμού-1°C (λεπτά)	Χρόνος τεμαχι- σμού 3°C (λεπτά)
1	60:5:35	5.83	11.7	4.4	7.5	2.5
2	50:10:40	5.85	13.8	6.4	10	5
3	55:5:40	5.81	16.2	7.5	10	2.5
4	60:0:40	5.83	17.4	10.9	10	0
5	50:15:35	5.85	8.6	2.5	5	5
6	55:10:35	5.81	10.2	3.5	5	5
7	65:0:35	5.83	10.6	6.2	10	0
8	60:5:35	6.15	7.4	1.6	5	2.5

Πίνακας 2

Παρά-δειγ. Αρ.	Αναλογία ΚρέαςΛίπος Πάγος	Τιμή L* Ελέγχου	Τιμή L* Εφευρέσ.	Σκληρ. Ελέγχου (N/100g)	Σκληρ. Εφευρέσ.
1	60:5:35	64.5	65.4	939	912
2	50:10:40	67.5	68.3	664	673
3	55:5:40	66.9	67.5	752	649
4	60:0:40	64.2	64.9	811	786
5	50:15:35	68.8	69.8	877	824
6	55:10:35	66.4	68.1	936	834
7	65:0:35	64.2	64.8	1054	940
8	60:5:35	67.4	67.7	661	648

Η ανωτερότητα των λουκάνικων που παράγονται με τη διεργασία η οποία επεξηγήθηκε στα Παραδείγματα αυτά έναντι των αντίστοιχων λουκάνικων ελέγχου είναι έκδηλη ως προς όλες τις ιδιότητες που δοκιμάστηκαν συγκεκριμένα διαχωρισμός ζελατίνης (γενικά μικρότερος από το ήμισυ), τιμή L\* (ελαφρώς αλλά γενικώς σαφώς απαλότερη) και σκληρότητα (σαφώς τρυφερότερα). Το παράδειγμα 8 επεξηγεί το γεγονός ότι ένα υψηλότερο pH επιτρέπει να μη προστεθεί κανένα φωσφορικό αλάτι οπότε θα χανόταν τα άλλα πλεονεκτήματα που παρέχονται από τη παρούσα διεργασία

10

### Παράδειγμα 9

6 kg χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων παράχθηκαν σύμφωνα με τη συνταγή του Παραδείγματος 1 εκτός του γεγονότος ότι το ζεστό κρέας σφαγείου χρησιμοποιήθηκε αντί του ισχνού κρέατος χοίρου και με την ίδια διαδικασία όπως στο Παράδειγμα 1. Το SW κρέας είχε ένα περιεχόμενο λίπους 14.8% και ένα pH 6,2. Το pH της ζύμης κρέατος ήταν 6.03. Τα λουκάνικα που αποκτήθηκαν με τον τρόπο αυτό είχαν ένα διαχωρισμό ζελατίνης 6.9%, μια σκληρότητα 591 N/100 g και μια τιμή-L 69.6.

25 Ενα λουκάνικο ελέγχου το οποίο παρασκευάστηκε επίσης χρησιμοποιώντας SW κρέας αντί ισχνού κρέατος και χωρίς τα στάδια τεμαχισμού υπό προσθήκη υγρού αζώτου είχε ένα σαφώς υψηλότερο διαχωρισμό ζελατίνης 8.1% ενώ οι άλλες ιδιότητες ήταν παρόμοιες.

### Παραδείγματα 10 και 11

30 Δύο ομάδες 6 kg χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων παράχθηκαν σύμφωνα με την ίδια συνταγή όπως του Παραδείγματος 1, εκτός του ότι στο Παράδειγμα 10, 1% κολλαγόνο και στο Παράδειγμα 11, 2% καζεϊνικό νατρίου προστέθηκαν στη ζύμη κρέατος τη στιγμή της προσθήκης του λίπους ράχης.

35

Προ σύγκριση, προϊόντα λουκάνικων ελέγχου παράχθηκαν κατά τον ίδιο τρόπο εκτός του ότι το στάδιο τεμαχισμού για 7.5 λεπτά σε -1°C και για 2.5 λεπτά σε 3°C υπό προσθήκη υγρού αζώτου, εξαιρέθηκαν.

40

Ο Πίνακας III εδώ παρακάτω δείχνει τις ιδιότητες των λουκάνικων που αποκτήθηκαν με τον τρόπο αυτό.

**Πίνακας III**

Παράδειγμα Αρ.	Χαρακτηριστικά	pH του κρέατος	Διαχωριζελατίνης %	Σκληρότητα (N/3.5g)	Τιμή L*
	Έλεγχος (στο Παραδ. 10) 1% κολαγόνο	5.82	12.3	122	64.2
10	Εφεύρεσης κολαγόνο	5.78	4.4	109	65.6
	Έλεγχος (στο Παραδ. 11) 2% καζεΐνικό νάτριο	5.76	7.0	108	64.3
11	Εφεύρεσης 2% καζεΐνικό νάτριο	5.77	0.8	104	66.6

5 Αυτά τα παραδείγματα επεξηγούν το γεγονός ότι ακόμα και όταν επίσης χρησιμοποιούνται δεσμευτές, η παρούσα διεργασία επιτρέπει την απόκτηση προϊόντων λουκάνικων τα οποία έχουν σαφώς βελτιωμένες ιδιότητες συγκεκριμένα μικρότερο διαχωρισμό ζελατίνης, περισσότερη απαλότητα και φωτεινότερο χρώμα.

10 **Παραδείγματα 12 και 13**

Δύο 6 χιλιογραμ. ομάδες χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων παρασκευάστηκαν σύμφωνα με τις ακόλουθες συνταγές:

15

Ισχνό (άπαχο) κρέας  
Λίπος ράχης  
Πάγος

Παράδ. 12      Παράδ. 13  
60%              55%  
5%                5%  
35%              40%

20

Νιτρώδες αλάτι παστώματος  
Διφωσφορικό νάτριο  
Όξινο ανθρακικό νάτριο

Παραδ. 12 και Παραδ. 13  
15 g/kg ζύμης κρέατος  
2 g/kg ζύμης κρέατος  
1 g/kg ζύμης κρέατος (0.5 μέχρι 3 g/kg π.χ. 1 g/kg)

25

Ανάμικτα καρυκεύματα  
Ασκορβικό νάτριο  
Δεξτρόζη

3.0 g/kg ζύμης κρέατος  
0.5 g/kg ζύμης κρέατος  
1 g/kg ζύμης κρέατος

30

Η διεργασία παρασκευής των χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων πραγματοποιήθηκε με την ίδια διεργασία με αυτή που κοινολογείται στο Παράδειγμα 1.

5 Προς σύγκριση, δύο προϊόντα λουκάνικων ελέγχου παρασκευάστηκαν κατά τον ίδιο τρόπο εκτός του ότι τα στάδια τεμαχισμού για 7.5 λεπτά σε  $-1^{\circ}\text{C}$  και για 2.5 λεπτ. σε  $3^{\circ}\text{C}$  υπό προσθήκη υγρού αζώτου καταργήθηκαν.

10 Ο Πίνακας IV εδώ παρακάτω απεικονίζει τις ιδιότητες των λουκάνικων που αποκτήθηκαν με τον τρόπο αυτό.

#### Πίνακας IV

15

Παρά- δειγμα Αρ.	Χαρακτηριστικά	pH του κρέατος	Διαχωρ. ζελατίνης %	Σκληρότητα (N/3,5g)	Τιμή L*
	Έλεγχος (στο Παραδ. 12), 0,1 % Όξινο ανθρακικό νάτριο	6.09	0.5	120	64.2
.12	Έφεύρεσης, 0,1 % Όξινο ανθρακικό νάτριο	6.04	0.1	89	65.7
	Έλεγχος (στο Παραδ. 13), 0,1 % Όξινο ανθρακικό νάτριο	6.11	2.6	67.1	64.2
13	Έφεύρεσης, 0,1 % Όξινο ανθρακικό νάτριο	6.11	0.5	63.2	64.8

20 Τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στο Πίνακα IV σαφώς επεξηγούν το γεγονός ότι "κανονικά" λουκάνικα τόσο καλά όσο αυτά που αποκτήθηκαν με μόνο τη προσθήκη όξινου ανθρακικού νατρίου μπορεί να βελτιωθούν ως προς όλες τις υποβλημένες σε δοκιμή ιδιότητες προνοώντας για πρόσθετα στάδια τεμαχισμού σε χαμηλές θερμοκρασίες με τη προσθήκη υγρού αζώτου.

## ΑΞΙΩΣΕΙΣ

1. Μιας διεργασίας βιομηχανικής παραγωγής χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων όπου μια ζύμη κρέατος (κυμάς) παρασκευάζεται, η οποία συνίσταται από κρέας, προσθεμένο λίπος, πάγο και νιτρώδες αλάτι παστώματος σε τέτοιες αναλογίες που να έχει ένα περιεχόμενο λίπους από 1 μέχρι 20% για το συνολικό βάρος της ζύμης κρέατος, η οποία περιλαμβάνει:
  - 10 - άλεσμα ψιλοκομμένου κρέατος,
  - 15 - τεμαχισμός του αλεσμένου κρέατος ενώ προστίθεται ο πάγος, το νιτρώδες παστώματος και προαιρετικά το φωσφορικό αλάτι σε μια θερμοκρασία που διατηρείται μεταξύ  $-2^{\circ}\text{C}$  και  $10^{\circ}\text{C}$ , κατά προτίμηση μεταξύ  $-2^{\circ}\text{C}$  και  $3^{\circ}\text{C}$ , με τη προσθήκη υγρού αζώτου για 2 μέχρι 10 λεπτά,
  - 20 - τεμαχισμός ενώ προστίθεται το λίπος σε μια θερμοκρασία που διατηρείται μεταξύ  $1^{\circ}\text{C}$  και  $10^{\circ}\text{C}$ , κατά προτίμηση μεταξύ  $1^{\circ}\text{C}$  και  $7^{\circ}\text{C}$  με τη προσθήκη υγρού αζώτου για μέχρι 10 λεπτά.
  - 25 - τεμαχισμός, σε μια θερμοκρασία μεταξύ  $12^{\circ}\text{C}$  και  $15^{\circ}\text{C}$ ,
  - γέμισμα, κοκκίνισμα και θέρμανση.
- 25 2. Μιας διεργασίας όπως αξιώνεται στην 1η αξίωση όπου το αναφερμένο κρέας επιλέγεται από την ομάδα η οποία περιλαμβάνει ισχνό (άπαχο) κρέας το οποίο έχει ένα περιεχόμενο λίπους μεταξύ 1 και 20%, το κρέας έχοντας ένα  $\text{pH} \geq 6.0$ , σκούρο, συμπαγές και ξηρό κρέας και ζεστό κρέας σφαγείου.
- 30 3. Μιας διεργασίας όπως αξιώνεται στη 1η αξίωση, όπου το αναφερμένο προσθεμένο λίπος είναι ένα αλεσμένο ζωϊκό λίπος.
- 35 4. Μιας διεργασίας όπως αξιώνεται στη 1η αξίωση όπου το αναφερμένο προσθεμένο λίπος είναι ένα φυτικό λάδι.
- 40 5. Μιας διεργασίας όπως αξιώνεται στην 1η αξίωση, η οποία περιλαμβάνει προσθήκη 1,2 μέχρι 2% νιτρώδες αλάτι παστώματος και μέχρι 0,3% φωσφορικό αλάτι, ειδικά διφωσφορικό νάτριο.

6. Μιας διεργασίας όπως αξιώνεται στην 1η αξίωση, η οποία περιλαμβάνει προσθήκη από 2 μέχρι 8 g ανάμικτων καρυκευμάτων, μέχρι 1 g ασκορβικό νάτριο και μέχρι 2 g δεξτρόζης ανά kg ζύμης κρέατος κατά το χρόνο της προσθήκης λίπους.

5

7. Μιας διεργασίας όπως αξιώνεται στην 1η αξίωση, όπου το pH της ζύμης κρέατος προσαρμόζεται με τη προσθήκη μέχρι 3 g όξινου ανθρακικού νατρίου ανά kg.

10. 8. Μιας διεργασίας σύμφωνα με τη 1η αξίωση, όπου η αναφερμένη ζύμη κρέατος περιλαμβάνει από 40 μέχρι 70% κρέας, μέχρι 20% προσθεμένο λίπος και από 20 μέχρι 50% πάγο.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### “ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΛΙΠΟΣ, ΛΟΥΚΑΝΙΚΩΝ”

5 Μια διεργασία βιομηχανικής παραγωγής χαμηλής περιεκτικότητας σε λίπος λουκάνικων, όπου παρασκευάζεται μια ζύμη, κρέατος (κιμάς) που αποτελείται από κρέας, προσθεμένο λίπος, πάγο και νιτρώδες αλάτι παστώματος, σε τέτοιες αναλογίες που να έχει από 1 μέχρι 20% περιεχόμενο λίπος, η οποία διεργασία περιλαμβάνει τεμαχισμό αλεσμένου κρέατος ενώ προστίθεται ο πάγος, το αλάτι και το φωσφορικό αλάτι σε μια θερμοκρασία που διατηρείται μεταξύ -2°C και 10°C με τη προσθήκη υγρού αζώτου για 10 2 μέχρι 10 λεπτά, επιπλέον τεμαχισμό ενώ προστίθεται το λίπος σε μια θερμοκρασία η οποία διατηρείται μεταξύ 1°C και 10°C με τη προσθήκη υγρού αζώτου για μέχρι 10 λεπτά, τεμαχισμό σε μια θερμοκρασία μεταξύ 12°C και 15°C ; γέμισμα, κοκκίνισμα και θέρμανση.

20